

Patent

Customer No. 31561
Application No.: 10/605,081
Docket No. 10353-US-PA

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of

Applicant : Tsai et al.
Application No. : 10/605,081
Filed : September 8, 2003
For : PACKAGE STRUCTURE COMPATIBLE WITH COOLING
SYSTEM

Examiner : Art unit: 2841

ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS
Arlington, VA22202

Dear Sirs:

Transmitted herewith is a certified copy of Taiwan Application No.:
092103999, filed on: 2003/02/26.

A return prepaid postcard is also included herewith.

Respectfully Submitted,
JIANQ CHYUN Intellectual Property Office

Dated: Jan. 8, 2004

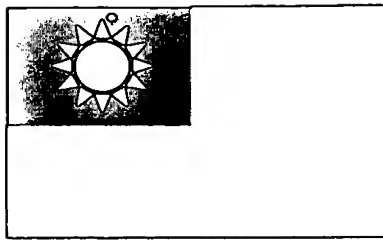
By:

Belinda Lee

Belinda Lee

Registration No.: 46,863

Please send future correspondence to:
7F.-1, No. 100, Roosevelt Rd.,
Sec. 2, Taipei 100, Taiwan, R.O.C.
Tel: 886-2-2369 2800
Fax: 886-2-2369 7233 / 886-2-2369 7234



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，

其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請日：西元 2003 年 02 月 26 日
Application Date

申請案號：092103999
Application No.

申請人：日月光半導體製造股份有限公司
Applicant(s)

局長
Director General

蔡練生

發文日期：西元 2003 年 9 月 19 日
Issue Date

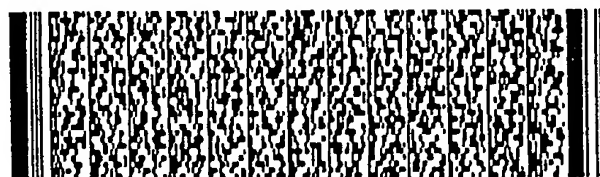
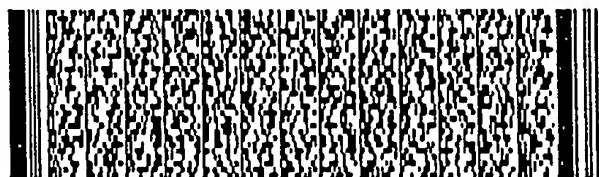
發文字號 09220944310
Serial No.

申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中 文	具有冷卻系統的封裝結構
	英 文	Package Structure with a Cooling System
二、 發明人 (共2人)	姓 名 (中文)	1. 蔡宗岳 2. 彭勝揚
	姓 名 (英文)	1. Tsung-Yueh Tsai 2. Sheng-Yang Peng
	國 籍 (中英文)	1. 中華民國 TW 2. 中華民國 TW
	住居所 (中 文)	1. 高雄縣岡山鎮前和路27號 2. 高雄市三民區大亨路98巷9弄2號
	住居所 (英 文)	1. No. 27, Chianhe Rd., Gangshan Jen, Kaohsiung, Taiwan 820, R.O.C. 2. No. 2, Alley 9, Lane 98, Daheng Rd., Sanmin Chiu, Kaohsiung, Taiwan 807, R.O.C.
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓 名 (中文)	1. 日月光半導體製造股份有限公司
	名稱或 姓 名 (英文)	1. Advanced Semiconductor Engineering, Inc.
	國 籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (營業所) (中 文)	1. 高雄市楠梓加工出口區經三路26號 (本地址與前向貴局申請者相同)
	住居所 (營業所) (英 文)	1. 26, Chin 3rd. Rd., 811, Nantze Export Processing Zone, Kaohsiung, Taiwan, R.O.C.
	代表人 (中文)	1. 張虔生
	代表人 (英文)	1. Chien-Sheng Chang



四、中文發明摘要 (發明名稱：具有冷卻系統的封裝結構)

一種具有冷卻系統的封裝結構，至少包括一承載器、至少一晶片、一封膠體及一冷卻系統。晶片配設於承載器上，且晶片與承載器電性連接，而封膠體係包覆晶片，且冷卻系統具有一流體、一管路及一幫浦。其中，流體係配置於管路內，而管路係連接於幫浦，部分之管路係配置於封膠體的內部，或者是部分之管路係配置於封膠體的外表面上。其中，冷卻系統係為一密閉式循環系統，而管路係形成一密閉式回路。

伍、(一)、本案代表圖為：第___2____圖

(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明：

200：承載器

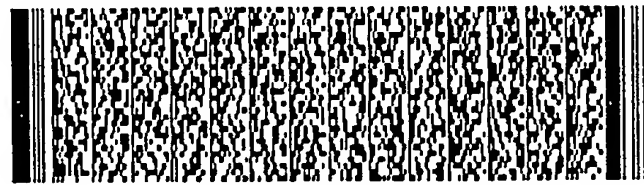
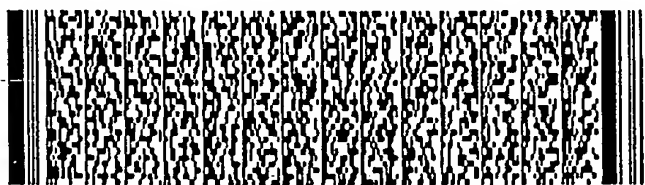
202：第一表面

204：第二表面

210：晶片座

陸、英文發明摘要 (發明名稱：Package Structure with a Cooling System)

A package structure with a cooling system comprises a carrier, at least a chip and a mold compound. The chip is disposed on the carrier and electrically connected to the carrier. The mold compound mantles the chip. The cooling system has a fluid, a pipe and a pump, wherein the fluid is inside the pipe. The pipe is connected to the pump. The part of pipe is disposed inside the mold

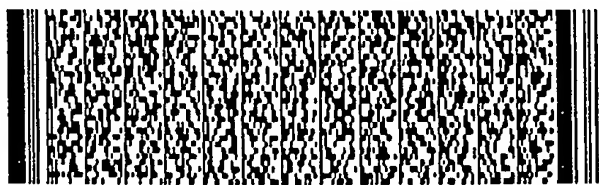


四、中文發明摘要 (發明名稱：具有冷卻系統的封裝結構)

220：接合墊
230：焊球墊
240：晶片
242：主動表面
244：背面
246：焊墊
248：鐳球
250：銀膠
260：金線
270：封膠體
280：冷卻系統
282：流體
284：管路
286：幫浦
288：冷卻器

陸、英文發明摘要 (發明名稱：Package Structure with a Cooling System)

compound or disposed on the surface thereof. The cooling system is a close circulatory system and the pipe forms a close loop.



一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十四條第一項優先

二、☐主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間

日期：

四、☐有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

☐有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

☐熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。



五、發明說明 (1)

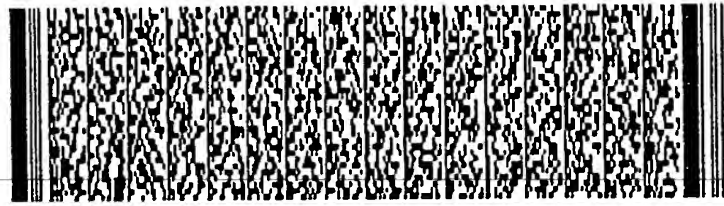
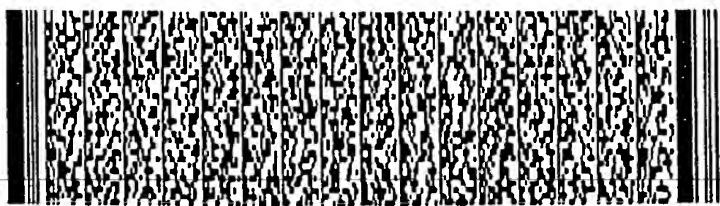
發明所屬之技術領域

本發明是有關於一種封裝結構，且特別是有關於一種具有冷卻系統的封裝結構。

先前技術

在現今資訊爆炸的社會，電子產品產品遍佈於日常生活中，無論在食衣住行育樂方面，都會用到積體電路元件所組成的產品。由於積體電路技術的持續演進，許多高處理速度，高容量，多功能的晶片不斷地推陳佈新，也由於半導體元件的積集度不斷地提高，高運算速度的電子元件，排列愈來愈緊密，相對地晶片操作時單位面積，單位時間所發出的熱量也顯著增加。為了避免高溫對晶片內訊號傳輸產生不良影響，以及避免高溫對電子元件產生的破壞，所以解決散熱問題一直是電子元件發展中的重要課題。接著，下文將以習知打線構裝的結構為例，說明習知積體電路封裝的散熱設計。

第1圖繪示習知打線構裝之剖面示意圖。請參照第1圖，承載器100具有一第一表面102及一第二表面104，在第一表面102上配置一晶片座110以及多個接合墊120(mounting pad)，而在第二表面104上配置具有多個焊球墊130(ball pad)。其中，晶片座110係與接合墊120相鄰。在第1圖中晶片140具有一主動表面142及對應之一背面144，並且在晶片140之主動表面142上還配置有多個焊墊146。而上述之晶片座110上可配置一銀膠150，將晶片140之背面144貼附至對應之晶片座110上，並藉由銀膠150

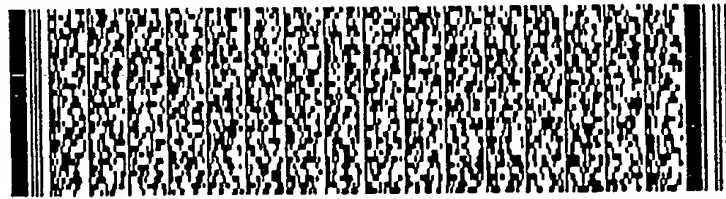
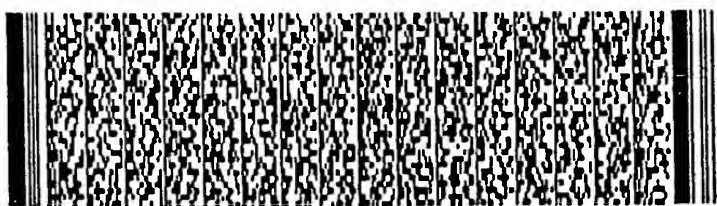


五、發明說明 (2)

的黏著性來固定此晶片140，以避免晶片140產生震動或移動。此外，金線160之一端係連接於焊墊146，且金線160之另一端係連接於接合墊120，因此可藉由金線160使焊墊146與接合墊120的電性連接，進而使晶片140與承載器100的電性連接。

封膠體170可以包覆晶片140、金線160、接合墊120及承載器100之第一表面102。其中，封膠體170的主要功能係用以保護晶片140之主動表面142上之電子元件及其焊墊146與承載器100的連接。承載器100可利用第二表面104上之焊球墊130上之錫球148等導電結構，而電性及機械性連接至下一層級 (next level) 之電子裝置，例如一印刷電路板 (PCB)。此外，散熱片180係配置於封膠體170的外表面上，其功能係可以將晶片140操作時所產生的熱經由散熱片180將熱帶走。

由於晶片140在運作以及內部電流傳輸時，會不斷的產生熱能，而封膠體170本身可藉由上述之散熱片180將封膠體170內部的熱能排除封膠體170的外部，使晶片140可以維持較佳的操作環境。但是目前封裝技術已漸漸趨向細微化的封裝，如前所述許多晶片的單位面積、單位時間的發熱量不斷地提高，因此要單單藉由散熱片180將封膠體170內大部分的熱排除實在是很困難。縱使增加風扇強制對流，其散熱效率亦有一定的限制，對於新一代的晶片可能亦不敷使用。因此，當晶片140本身產生大量的熱時，可能會對其主動表面142上的電子元件造成傷害，並且可



五、發明說明 (3)

能會造成下列的問題：

(1) 當晶片之主動表面操作時，晶片主動表面上之電子元件會產生大量的熱，若是累積過多的熱能時，相對來說電子元件傳輸的電流會受到較大的阻抗，進而使電子元件之訊號傳輸受到影響(訊號延遲)，甚至造成訊號錯誤。

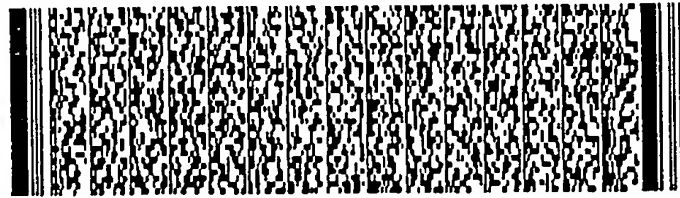
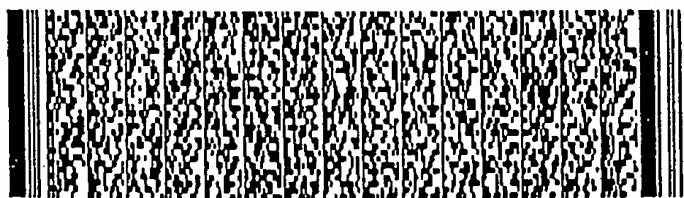
(2) 當晶片上若是累積過多的熱能，會降低電子元件的效能，甚至有可能縮短晶片上電子元件的壽命，進而使電子元件急速老化。

發明內容

因此，本發明的目的就是在提供一種具有冷卻系統的封裝結構，以解決習知封裝結構散熱性效率不佳的問題。

為達成本發明之上述和其他目的，至少包括：一承載器、至少一晶片、一封膠體及一冷卻系統。晶片配設於承載器上，且晶片與承載器電性連接，而封膠體係包覆晶片，且冷卻系統具有一流體、一管路及一幫浦。其中，流體係配置於管路內，而管路係連接於幫浦，部分之管路係配置於封膠體的內部，或者是部分之管路係配置於封膠體的外表面上。其中，冷卻系統係為一密閉式循環系統，而管路係形成一密閉式回路。

依照本發明的較佳實施例，其中流體例如是水、冷媒、氣體或其他類似的流體。此外，冷卻系統更包括一冷卻器，而此冷卻器係可以與管路連接。封膠體包括熱固性塑膠，而封膠體之材質包括環氧樹脂。



五、發明說明 (4)

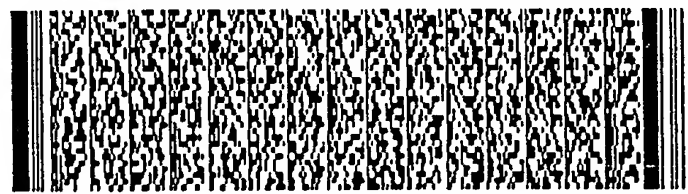
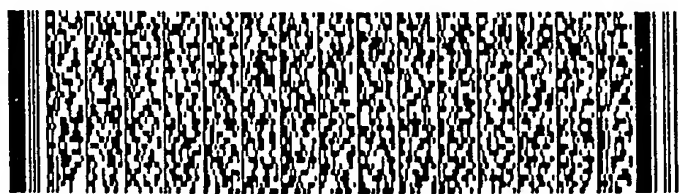
為讓本發明之上述和其他目的、特徵、和優點能更明顯易懂，下文特舉一較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下：

實施方式

第一實施例

第2圖繪示依照本發明第一實施例封裝結構之剖面示意圖。在第2圖中僅繪示出其中的一個晶片為例，請參照第2圖，承載器200具有一第一表面202及一第二表面204，在第一表面202上配置一晶片座210以及多個接合墊220，而在第二表面204上配置具有多個焊球墊230。其中，晶片座210係與接合墊220相鄰。而晶片240具有一主動表面242及對應之一背面244，並且在晶片240之主動表面242上還配置有多個焊墊246。而上述之晶片座210上可配置一銀膠250，因此可將晶片240之背面244貼附至對應之晶片座210上，並藉由銀膠250的黏著性來固定此晶片240，以避免晶片240產生震動或移動。此外，金線260之一端係連接於焊墊246，且金線260之另一端係連接於接合墊220，故可藉由金線260的連接使焊墊246與接合墊220的電性連接，進而使晶片240與承載器200電性連接。此外，承載器200可藉由第二表面204上之焊球墊230上之焊球248，而電性及機械性連接至下一層級之電子裝置，此電子裝置例如是一印刷電路板。

封膠體270可以包覆晶片240、金線260、接合墊220及承載器200之第一表面202。而封膠體270的主要功能係

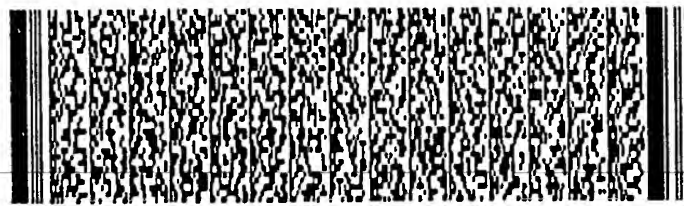
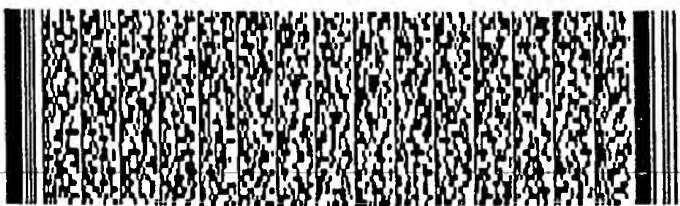


五、發明說明 (5)

用以保護晶片240之主動表面242上之電子元件及其焊墊246與承載器200的連接，而封膠體270亦可防止晶片240上之電子元件被破壞。此外，封膠體270的作用還可以支撐金線260減少變形以及提供能夠手持之形體。其中，封膠體270例如是熱固性塑膠，而封膠體270之材質例如是環氧樹脂。

請同樣參照第2圖，冷卻系統280係具有一流體282、一管路284及一幫浦286。其中，流體282係位於管路284內，而管路284係連接於幫浦286，而且有部分之管路284係位於封膠體270的內部，並且此管路284並不與主動表面242上之電子元件及金線260等碰觸，而上述所提及之冷卻系統280係為一密閉式循環系統，亦即管路284係配置形成一密閉回路。其中，流體282例如是水、冷媒、氣體或其他類似的材質，而管路284之材質例如是金屬或是其他材質。此外，冷卻系統280還可以具有至少一冷卻器288，此冷卻器288係可與管路284連接，其功能可以加強整個冷卻系統280的冷卻效率。冷卻器288之種類很多，比如是散熱鰭片、風扇、熱交換機或者是低溫水槽等，其可以對管路284中的流體282進行熱交換，散發流體282的熱能。

承上所述，可藉由幫浦286強制驅動流體282循環，使此流體282經由管路284流經封膠體270的內部，用以將封膠體270內的晶片240所產生的熱一併帶走。當晶片240進行操作時，晶片240之主動表面242上之電子元件會產生大量的熱，可藉由冷卻系統280的輔助使電子元件所產生



五、發明說明 (6)

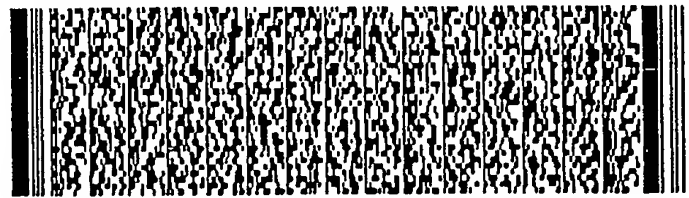
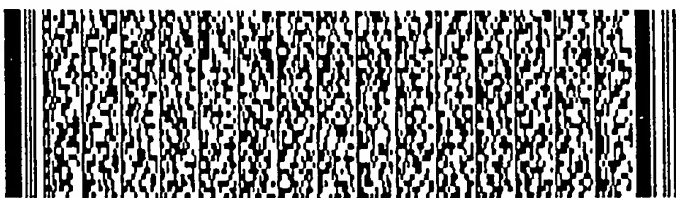
的熱有效率地被帶走，使電子元件維持較佳的效能，甚至可以減緩電子元件的急速老化。

第3圖繪示依照本發明第一實施例封裝結構之俯視示意圖，第4圖繪示依照本發明第一實施例另一封裝結構之俯視示意圖，第5圖繪示依照本發明第一實施例再一封裝結構之俯視示意圖。請參照第3圖，上述之部分管路284的形狀例如是長條狀。然而，熟悉該項技術者應該知道，管路284的形狀亦可以是兩個相互對稱的支管，如第4圖所示，或者管路284的形狀類似許多S形環繞，用以增加散熱的面積，如第5圖所示。當然熟習該項技術者應知，管路284的配置並不限定於上述型態，還可以是其他任意形狀，比如波浪狀，環狀等方式配置，而該些變化應仍屬本發明的創意精神範圍內。

第二實施例

第6圖繪示依照本發明第二實施例封裝結構之剖面示意圖。請參照第6圖，因為晶片340與承載器300各構件的連接關係如同第一實施例的內容所描述，在此便不再贅述。接著，下文將描述冷卻系統380之各構件的連接關係以及與封膠體370的連接關係。

請同樣參照第6圖，冷卻系統380係具有一流體382、一管路384及一幫浦386。其中，流體382係位於管路384內，而管路384係連接於幫浦386，而且有部分之管路384係位於封膠體370的外表面接觸，並且此管路384並不與晶片340及金線360等電子元件碰觸，而上述之冷卻系統380

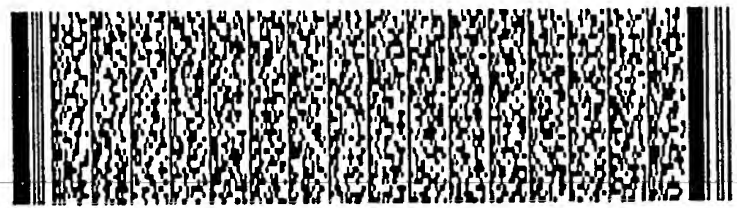
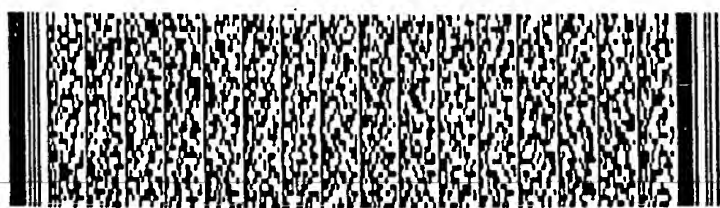


五、發明說明 (7)

係為一密閉式循環系統，亦即管路284可配置形成一密閉回路。其中埋於封膠370之管路384係可於封膠前，先預設於晶片上，或定位於模具中，待膠體冷卻固化後，再露出管路384接端。接著，自此接端外接其餘之管路384及幫浦386以完成此密閉式循環系統。其中，流體382例如是水、冷媒、氣體或其他類似的材質，而管路384之材質例如是金屬或是其他材質。此外，冷卻系統380還可以具有至少一冷卻器388，此冷卻器388係可與管路384連接，其功能可以加強整個冷卻系統380的冷卻效率。冷卻器288比如是散熱鰭片、風扇、熱交換機或者是低溫水槽等，可以對管路284中的流體282進行熱交換，散發其熱能。同樣地，如前述實施例，此處管路384在封膠體370上的配置亦可以是多個支管，多個S型連接或者環形等各種形狀，以提高散熱效果。

承上所述，可藉由幫浦386強制驅動流體382循環，使此流體382經由管路384流經封膠體370的內部，可以將封膠體370內的晶片340所產生的熱一併帶走。當晶片340進行操作時，晶片340之主動表面342上之電子元件會產生大量的熱，可藉由冷卻系統380的輔助使電子元件所產生的熱有效率地被帶走，使電子元件維持較佳的效能，甚至可以減緩電子元件的急速老化。

另外，在上述的封裝結構中係以打線的球格陣列式構裝為例，然而本發明之冷卻系統亦可以應用各種電子元件的封裝。本發明所採用的承載器並不限定在高分子的承



五、發明說明 (8)

載器，亦可以是導線架，陶瓷承載器，玻璃承載器等；而晶片與承載器的連接方式亦不限於打線，亦可以是覆晶構裝或者是貼帶自動接合構裝的型態。

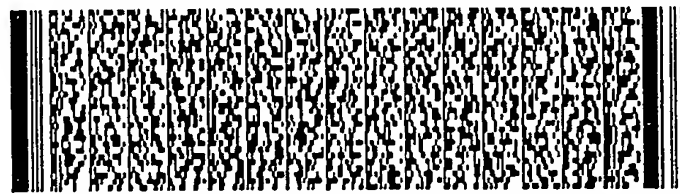
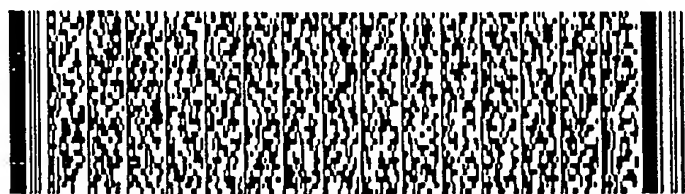
基於上述，本發明之具有冷卻系統的封裝結構至少包括：一承載器、至少一晶片、一封膠體及一冷卻系統。晶片配設於承載器上，且晶片與承載器電性連接，而封膠體係包覆晶片，且冷卻系統具有一流體、一管路及一幫浦。其中，流體係配置於管路內，而管路係連接於幫浦，部分之管路係配置於封膠體的內部，或者是部分之管路係配置於封膠體的外表面上。其中，冷卻系統例如是一密閉式循環系統，而管路係形成一密閉回路。

綜上所述，本發明至少具有下列優點：

(1) 本發明之具有冷卻系統的封裝結構，可以將晶片之主動表面上之電子元件所產生的熱更有效率的帶走，進而使電子元件維持較佳的訊號傳輸。

(2) 本發明之具有冷卻系統的封裝結構，可以使晶片之主動表面上之電子元件保持較佳的散熱效率，進而使電子元件能維持在較佳的操作效能，甚至可以減緩電子元件的急速老化。

雖然本發明已以一較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作些許之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。



圖式簡單說明

第1圖繪示習知打線封裝結構之剖面示意圖；

第2圖繪示依照本發明第一實施例封裝結構之剖面示意圖；

第3圖繪示依照本發明第一實施例封裝結構之俯視示意圖；

第4圖繪示依照本發明第一實施例另一封裝結構之俯視示意圖；

第5圖繪示依照本發明第一實施例再一封裝結構之俯視示意圖；以及

第6圖繪示依照本發明第二實施例封裝結構之剖面示意圖。

圖式標示說明

100、200、300：承載器

102、202：第一表面

104、204：第二表面

110、210：晶片座

120、220：接合墊

130、230：焊球墊

140、240、340：晶片

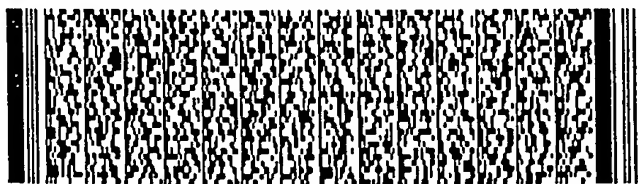
142、242：主動表面

144、244：背面

146、246：焊墊

148、248：鐳球

150、250：銀膠



圖式簡單說明

160、260、360：金線

170、270、370：封膠體

180：散熱片

280、380：冷卻系統

282、382：流體

284、384：管路

286、386：幫浦

288、388：冷卻器



六、申請專利範圍

1. 一種具有冷卻系統的封裝結構，至少包括：

一承載器；

至少一晶片，配設於該承載器上，且該晶片與該承載器電性連接；

一封膠體，包覆該晶片；以及

一冷卻系統，具有一流體、一管路及一幫浦，該流體係配置於該管路內，而該管路係連接於該幫浦，其中該管路形成一密閉回路，且部分之該管路係配置於該封膠體的內部。

2. 如申請專利範圍第1項所述之具有冷卻系統的封裝結構，其中該流體係為水、冷媒及氣體其中之一。

3. 如申請專利範圍第1項所述之具有冷卻系統的封裝結構，其中該冷卻系統更包括一冷卻器，而該冷卻器係與該管路連接。

4. 如申請專利範圍第1項所述之具有冷卻系統的封裝結構，其中該封膠體包括熱固性塑膠。

5. 如申請專利範圍第1項所述之具有冷卻系統的封裝結構，其中該封膠體之材質包括環氧樹脂。

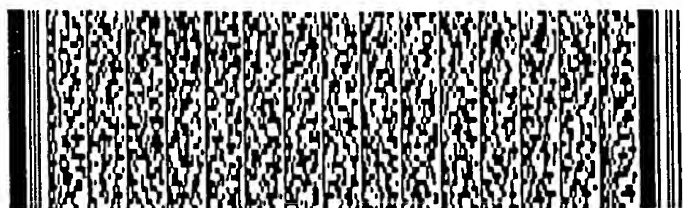
6. 一種具有冷卻系統的封裝結構，至少包括：

一承載器；

至少一晶片，配設於該承載器上，且該晶片與該承載器電性連接；

一封膠體，包覆該晶片；以及

一冷卻系統，具有一流體、一管路及一幫浦，該流



六、申請專利範圍

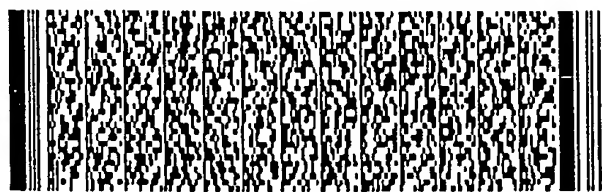
體係配置於該管路內，而該管路係連接於該幫浦，其中該管路形成一密閉回路，且部分之該管路係配置於該封膠體的外表面上。

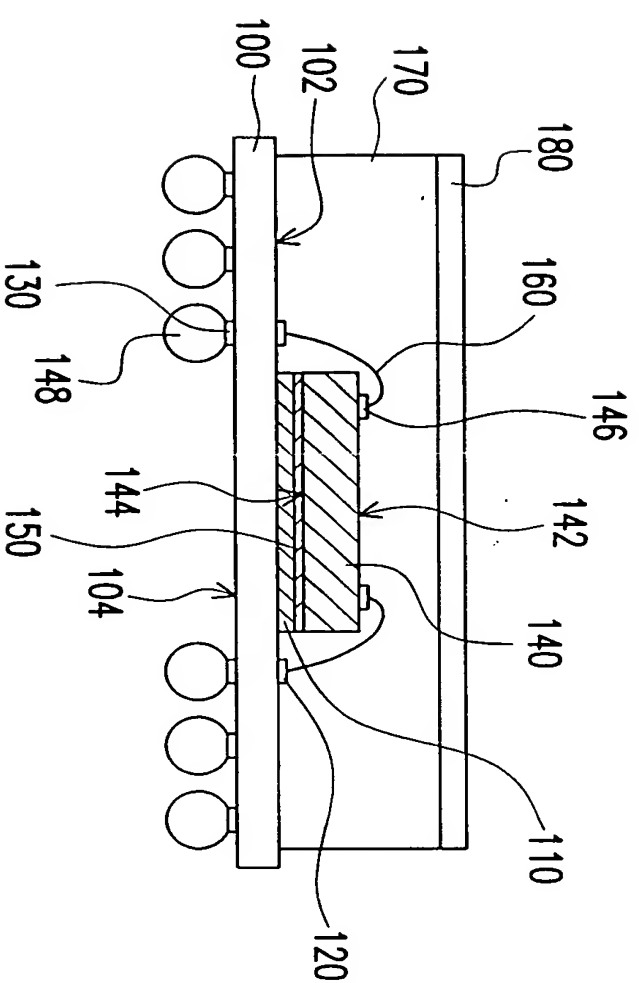
7. 如申請專利範圍第6項所述之具有冷卻系統的封裝結構，其中該流體係為水、冷媒及氣體其中之一。

8. 如申請專利範圍第6項所述之具有冷卻系統的封裝結構，其中該冷卻系統更包括一冷卻器，而該冷卻器係與該管路連接。

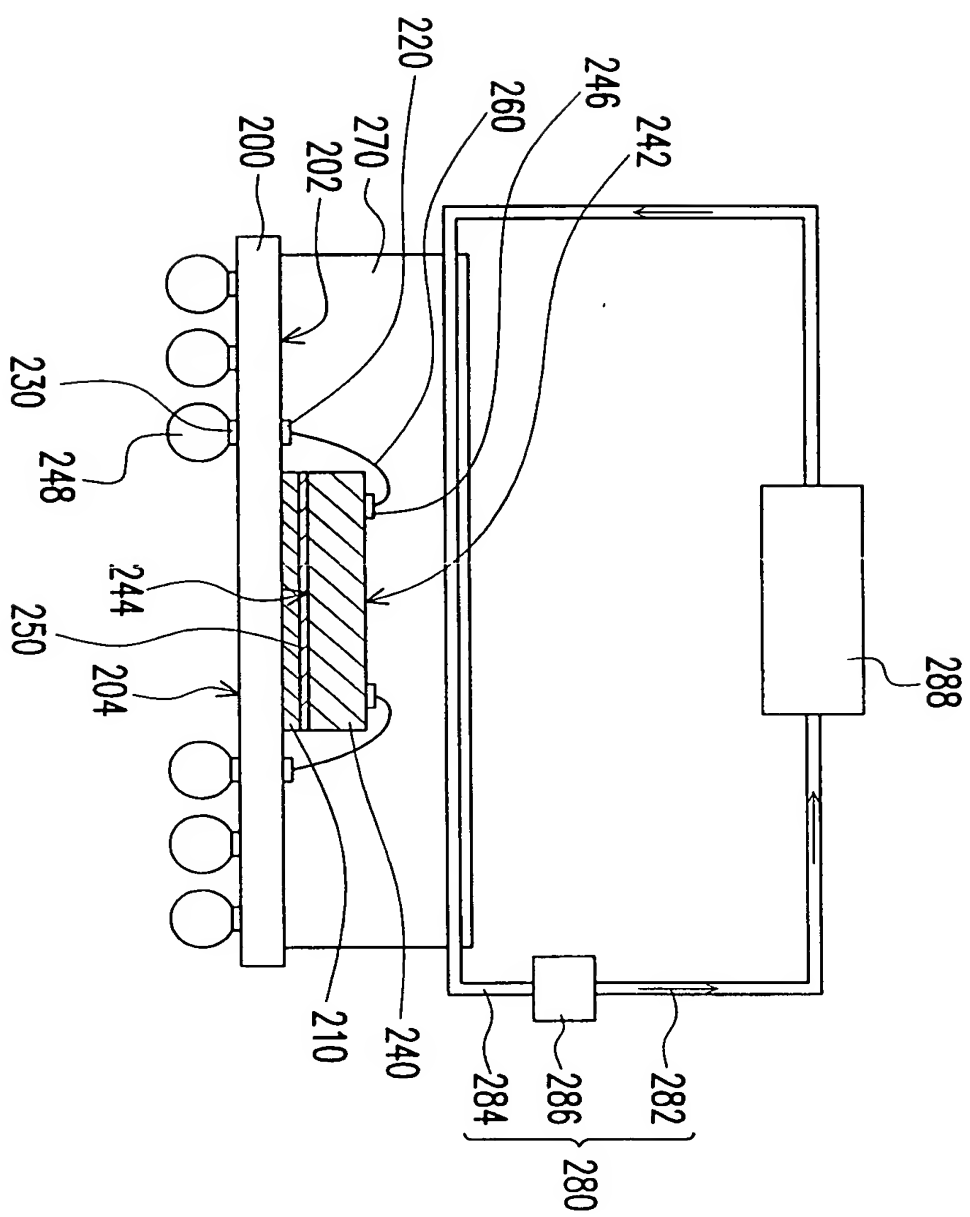
9. 如申請專利範圍第6項所述之具有冷卻系統的封裝結構，其中該封膠體包括熱固性塑膠。

10. 如申請專利範圍第6項所述之具有冷卻系統的封裝結構，其中該封膠體之材質包括環氧樹脂。

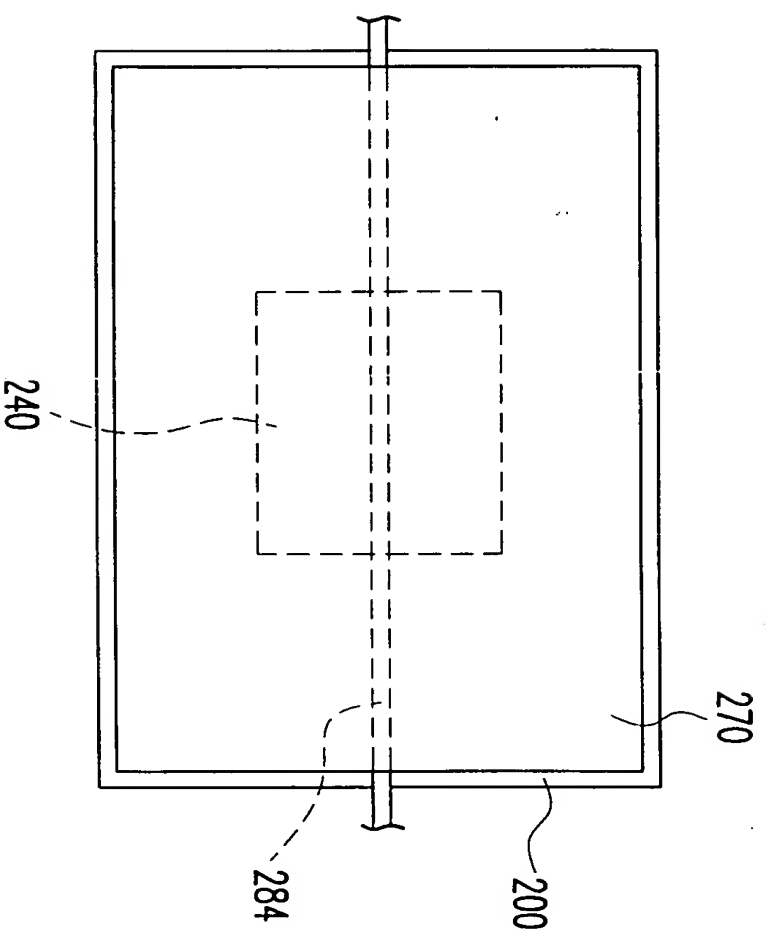




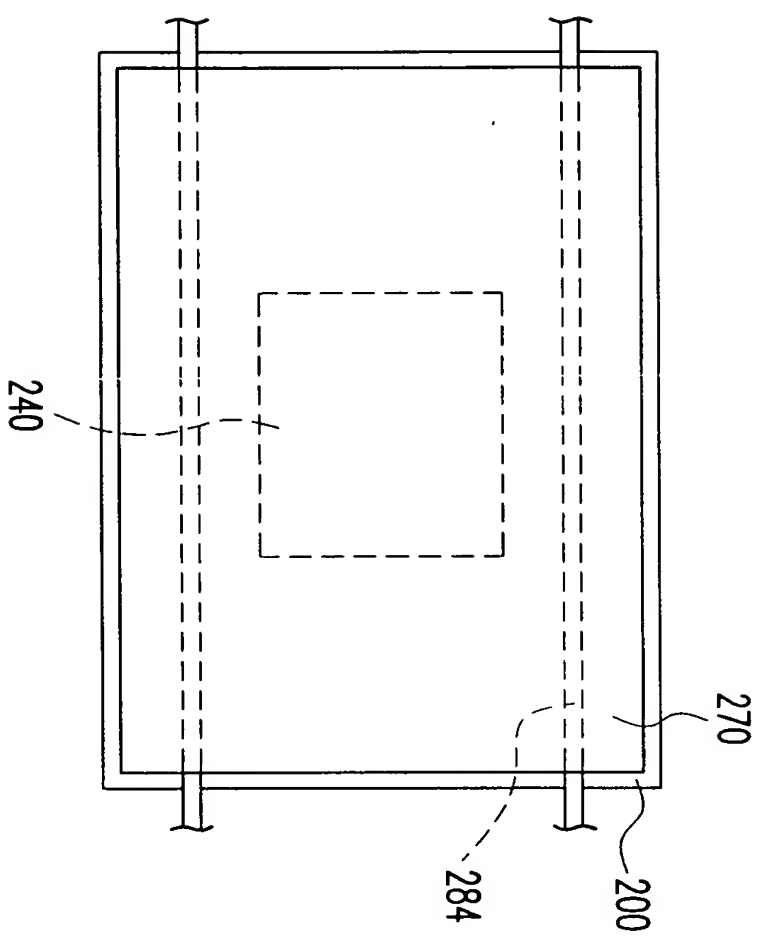
第 1 圖



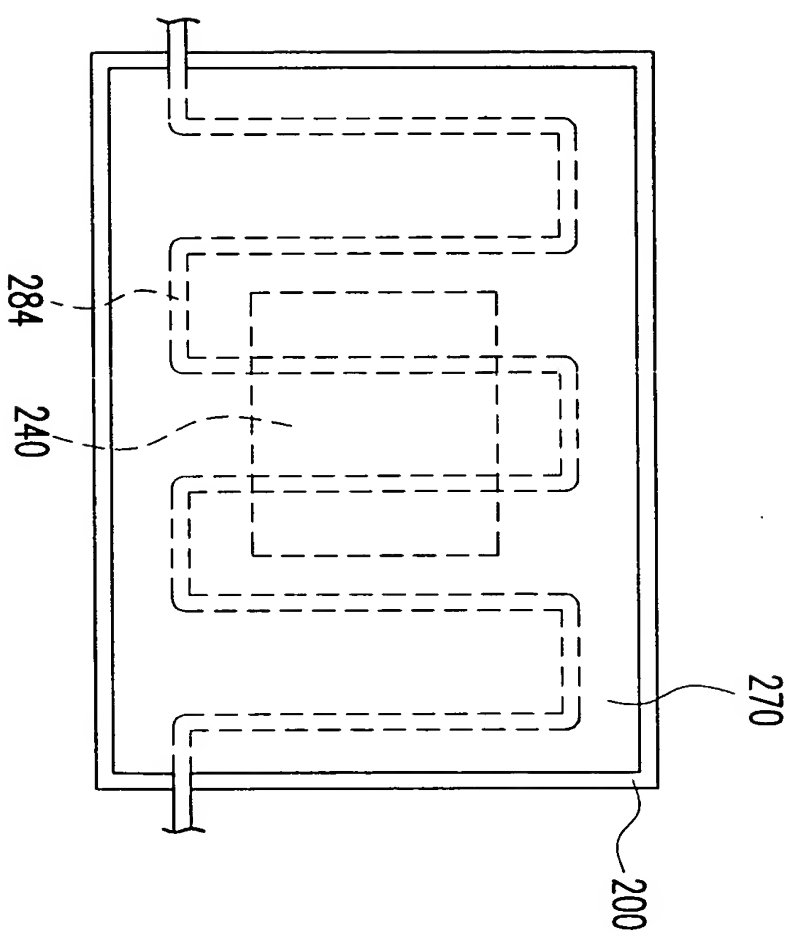
第 2 圖



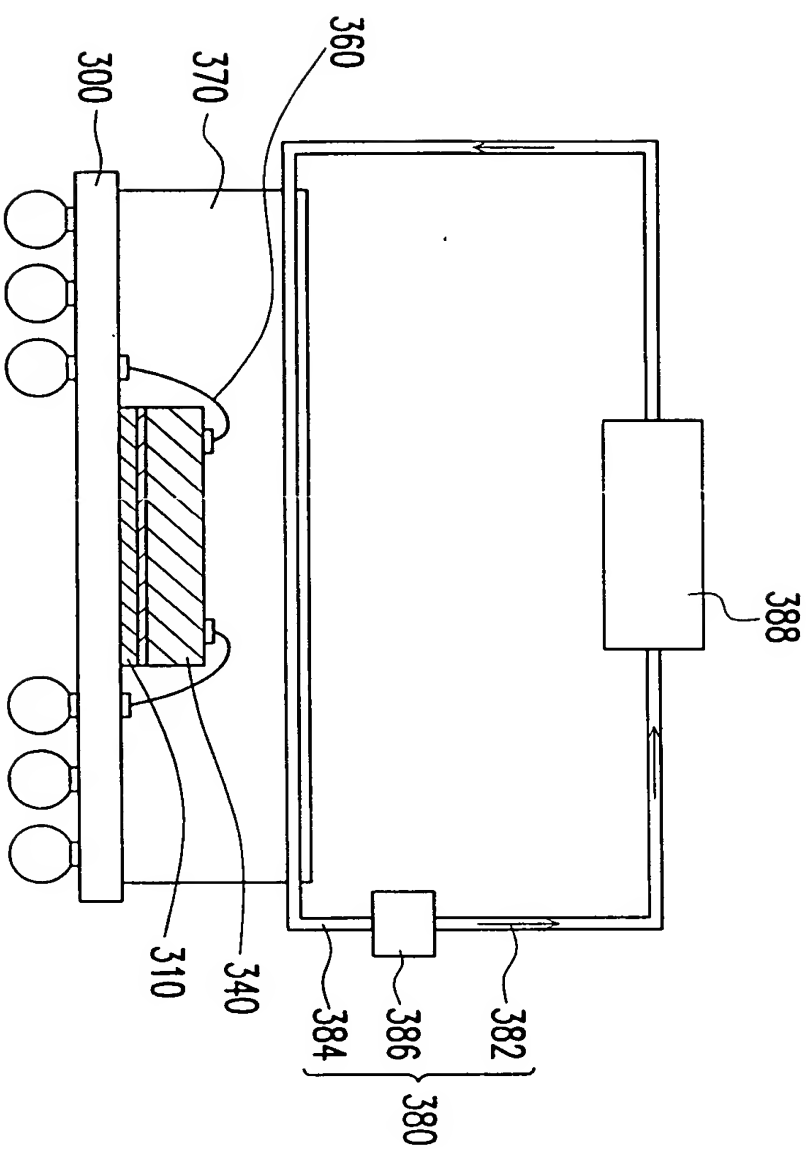
第 3 圖



第 4 圖

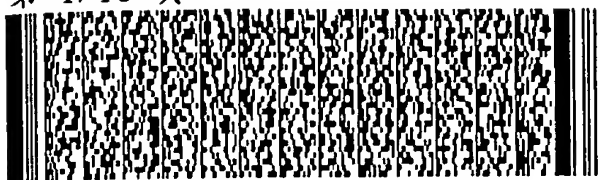


第 5 圖

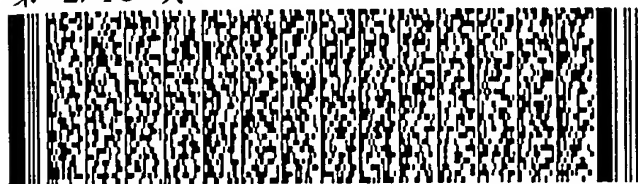


第 6 圖

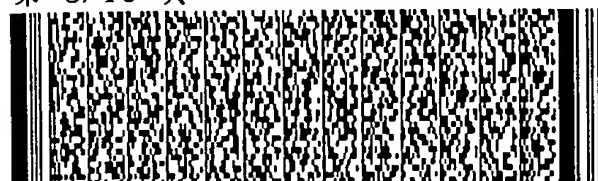
第 1/16 頁



第 2/16 頁



第 3/16 頁



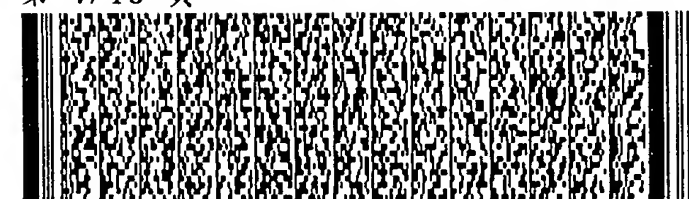
第 5/16 頁



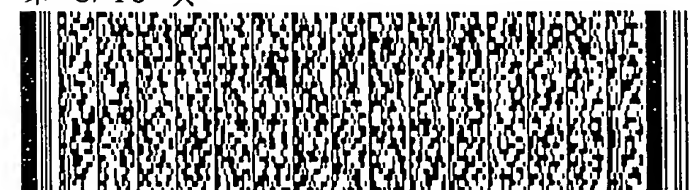
第 6/16 頁



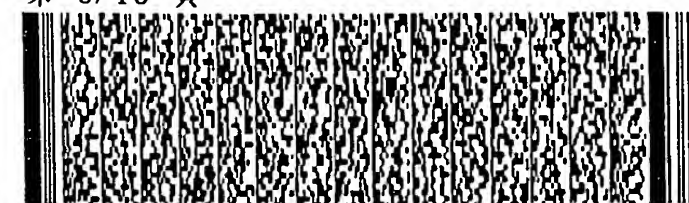
第 7/16 頁



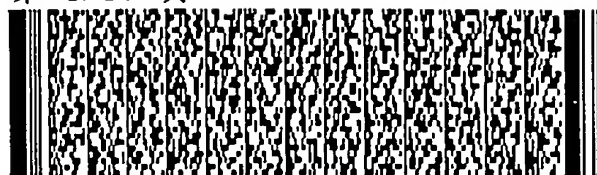
第 8/16 頁



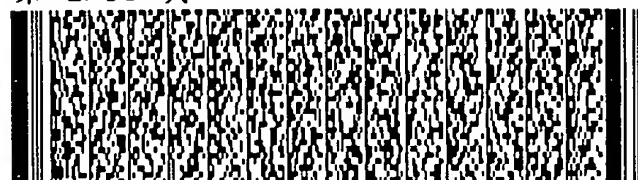
第 9/16 頁



第 1/16 頁



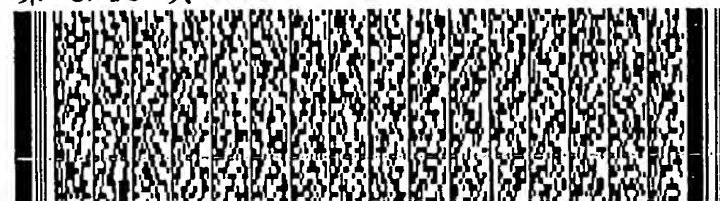
第 2/16 頁



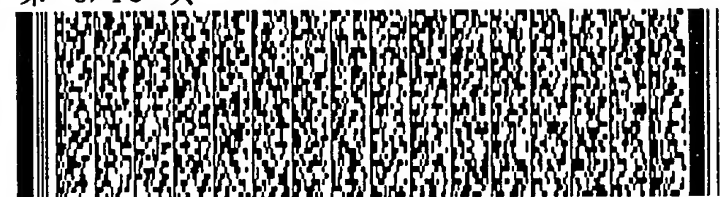
第 4/16 頁



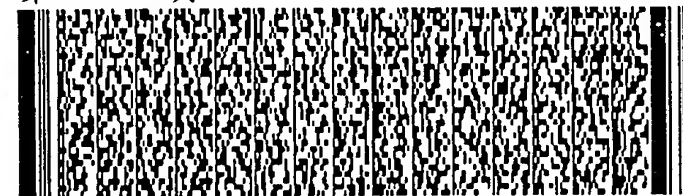
第 5/16 頁



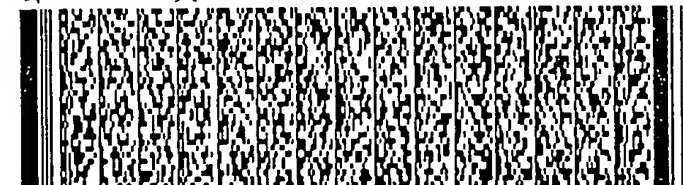
第 6/16 頁



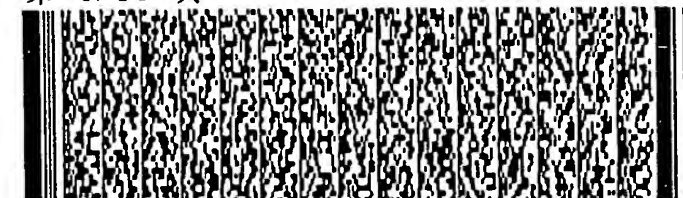
第 7/16 頁



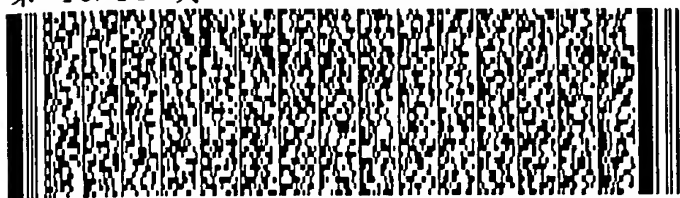
第 8/16 頁



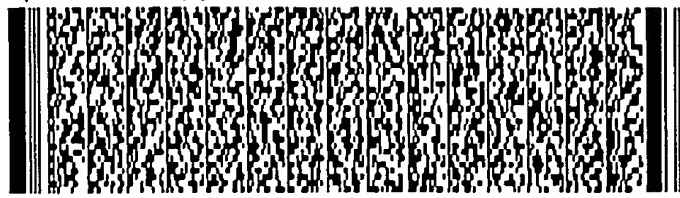
第 9/16 頁



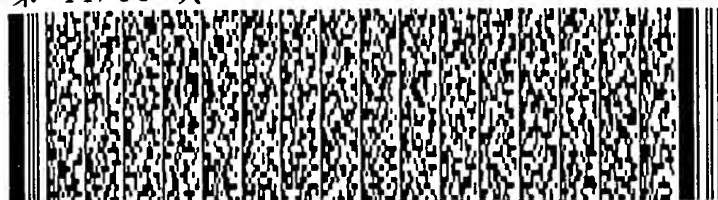
第 10/16 頁



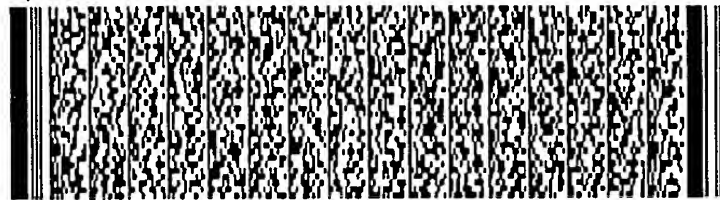
第 10/16 頁



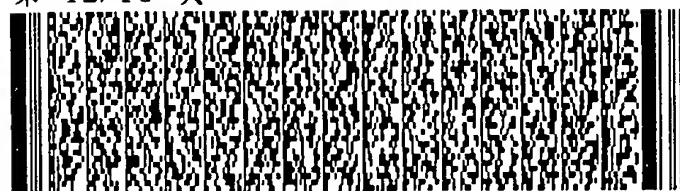
第 11/16 頁



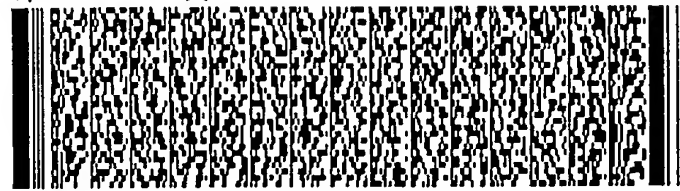
第 11/16 頁



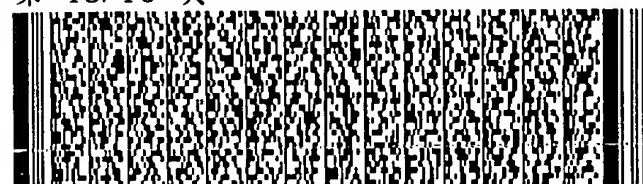
第 12/16 頁



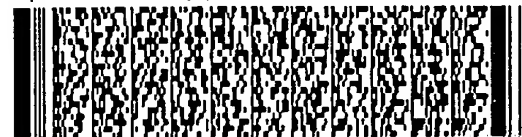
第 12/16 頁



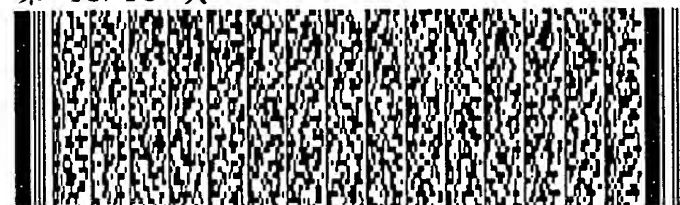
第 13/16 頁



第 14/16 頁



第 15/16 頁



第 16/16 頁

